

Searching PAJ

1/2 ページ

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 09-062862

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

G06T 15/00

G06T 1/00

(21)Application number : 07-220225

(71)Applicant : HITACHI LTD

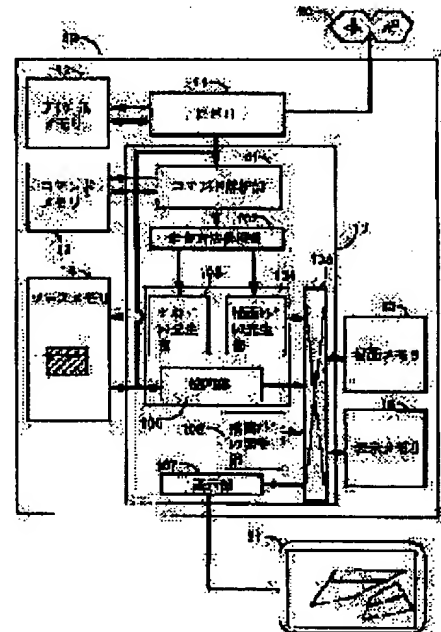
(22)Date of filing : 29.08.1995

(72)Inventor : NAKAJIMA KEISUKE  
KATSURA AKIHIRO  
NAKATSUKA YASUHIRO  
MATSUO SHIGERU  
NARITA MASAHIKA  
SATO JUN  
SONE TAKASHI  
YAMAGISHI KAZUSHIGE

**(54) PLOTTING METHOD AND GRAPHIC DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a graphic device which executes a high speed texture mapping processing while high picture quality is kept.

**SOLUTION:** A graphic processor 10 is provided with a scanning method selection part 102. Either a mode for horizontally scanning data of a source picture area by one dot or a mode for horizontally scanning data of a plotting picture area by one dot is selected by designation from a command and the characteristic (number of angles and flat rate calculation result) of a graphic.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

29.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

Searching PAJ

2/2 ページ

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-62862

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 15/00		9365-5H	G 0 6 F 15/72	4 5 0 A
1/00			15/66	M

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-220225

(22) 出願日 平成7年(1995)8月29日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 中島 啓介

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 桂 晃洋

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 中塚 康弘

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

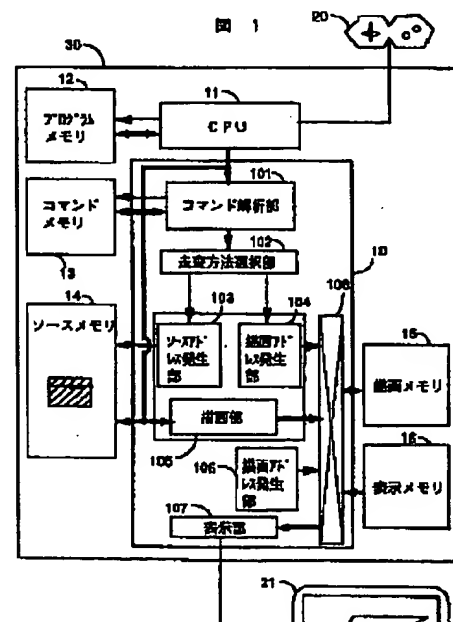
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 描画方法およびグラフィックス装置

(57) 【要約】

【目的】 高画質を保ちながら高速のテクスチャマッピング処理を行うグラフィックス装置を提供することにある。

【構成】 グラフィックスプロセッサ10に走査方法選択部102を設け、ソース画像領域のデータを1ドットづつ水平スキャンするモードと、描画画像領域のデータを1ドットづつ水平スキャンするモードの一方を、コマンドからの指定や図形の性質(角数や偏平率計算結果)により選択する。



(2)

特開平9-62862

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ソース画像を自在に変形して描画するテクスチャマッピングによる描画方法において、テクスチャマッピングの走査方法として、ソース画像領域を1ドットづつ水平スキャンして描画画像領域へマッピングする走査（以下、ソース水平スキャンと呼ぶ）、または、前記描画画像領域を1ドットづつ水平スキャンし前記ソース画像領域からマッピングする走査（以下、描画水平スキャンと呼ぶ）を、所定の判定基準に応じて動的に選択することを特徴とする描画方法。

【請求項2】 請求項1において、前記判定基準は、描画図形の種類がn角形以下、描画図形が特定ウィンドウの外部（または内部）、描画図形の変形の程度を示す偏平率が閾値より大で、これらの一つを満足するときは前記描画水平スキャンを選択し、これらの全てを満足しないときは前記ソース水平スキャンを選択することを特徴とする描画方法。

【請求項3】 請求項2において、前記偏平率は、描画図形の最大高さまたは最大高さ／底辺を算出して求めることを特徴とする描画方法。

【請求項4】 ソース画像を自在に変形して描画するテクスチャマッピングによる描画方法において、ソース画像領域を1ドットづつ水平スキャンして描画画像領域へマッピングする走査で、ソース画像領域の走査ライン数を間引き指定することを特徴とする描画方法。

【請求項5】 請求項4において、前記間引き指定する走査ライン数は、前記描画画像領域の図形高さに相当する走査ライン数を最小値とすることを特徴とする描画方法。

【請求項6】 描画すべき画像を指示するCPUと、ソース画像領域と描画画像領域をそれぞれ有する画像メモリと、前記ソース画像領域のデータを前記描画画像領域へテクスチャマッピングする描画プロセッサを備えるグラフィックス装置において、前記描画プロセッサは、前記テクスチャマッピングの複数の走査方法の一つを前記CPUからのモードの指定に応じて決定する走査方法選択手段を有することを特徴とするグラフィックス装置。

【請求項7】 請求項6において、前記複数の走査方法に、前記ソース画像領域を1ドットづつ水平スキャンし描画画像領域へマッピングする走査（以下、ソース水平スキャンと呼ぶ）と、前記描画画像領域を1ドットづつ水平スキャンしソース画像領域からマッピングする走査（以下、描画水平スキャンと呼ぶ）を含むグラフィックス装置。

【請求項8】 請求項6または7において、前記モードの指定には、アプリケーション単位の固定モード、ポリゴン単位の固定モード、前記描画プロセッサ

## 【請求項9】 請求項7において、

前記CPUからのコマンド中に、前記ソース水平スキャンまたは前記描画水平スキャンを指定するフィールドを含むことを特徴とするグラフィックス装置。

## 【請求項10】 請求項8において、

前記走査方法選択手段は、前記CPUからのコマンドに前記自動モードが指定されている場合に、所定の判定条件に従ってポリゴン毎の走査方法を動的に決定することを特徴とするグラフィックス装置。

【請求項11】 請求項10において、前記自動モードは、描画図形の図形種が三角形、描画図形が特定のウィンドウの外部（内部）、描画図形の偏平率が閾値より大からなる判定条件の一つを満足するときは前記描画水平スキャンを、前記判定条件の全てを満足しないときは前記ソース水平スキャンを選択することを特徴とするグラフィックス装置。

## 【請求項12】 請求項11において、

前記走査方法選択手段は、テクスチャマッピングを実施する描画図形の偏平率を算出する演算手段を有することを特徴とするグラフィックス装置。

【請求項13】 描画すべき画像を指示するCPUと、ソース画像領域と描画画像領域をそれぞれ有する画像メモリと、前記ソース画像領域のデータを前記描画画像領域へテクスチャマッピングする描画プロセッサを備えるグラフィックス装置において、前記CPUまたは前記描画プロセッサのコマンド中に、ソース画像領域を1ドットづつ水平スキャンして描画画像領域へマッピングする走査で、ソース画像領域の走査ライン数を間引き指示するフィールドを有することを特徴とするグラフィックス装置。

## 【請求項14】 請求項13において、

前記走査ライン数は、描画画像を描画するライン数をポリゴンの頂点座標位置に基づいて演算した値を設定することを特徴とするグラフィックス装置。

## 【請求項15】 請求項13または14において、

前記フィールドは、ビット位置に対応して描画するラインと描画しないラインを指定する複数のビットを有することを特徴とするグラフィックス装置。

## 【請求項16】 描画すべき画像を指示するCPUと、

ソース画像領域と描画画像領域をそれぞれ有する画像メモリと、前記ソース画像領域のデータを前記描画画像領域へテクスチャマッピングする描画プロセッサを備えるグラフィックス装置において、前記描画プロセッサは、前記テクスチャマッピングの走査方法として、前記ソース画像領域を1ドットづつ水平スキャンし描画画像領域へマッピングする走査（以下、ソース水平スキャンと呼ぶ）と、前記描画画像領域を1ドットづつ水平スキャンしソース画像領域からマッ

(3)

特開平9-62862

3

4

前記描画プロセッサのコマンド中に、前記ソース水平スキャンにおける前記ソース画像領域の走査ライン数を間引き指示するフィールドを有することを特徴とするグラフィックス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はアミューズメント機器、画像通信端末、プリンタなどで使用され、画像データを加工、編集して出力するグラフィック装置に関し、特に、テクスチャマッピング描画方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、グラフィックス装置では、テクスチャマッピングと呼ばれる矩形のソース画像を自在に変形描画する処理を実現し、臨場感に溢れる3次元グラフィックスを実現している。このテクスチャマッピングの描画は、特開平6-28485号記載のように、テクスチャアドレスを発生する手段として、ソース画像領域を1ドットづつ水平スキャンし描画画像領域へマッピングするモード（以下、ソース水平スキャンと呼ぶ）、あるいは、特開平1-32393号記載のように、描画画像領域を1ドットづつ水平スキャンしソース画像領域からマッピングするモード（以下、描画水平スキャンと呼ぶ）を固定的に使用していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術では、それぞれのテクスチャマッピング走査方法の利害得失を有効に利用できないという問題があった。つまり、ソース水平スキャンでは、自然な3次元画像を生成できるが、偏平した画像を描画する際、描画画像の抜けを防止するために重ね書きが多数発生し、描画速度が極端に低下するという問題があった。一方、描画水平スキャンでは、上記のような重ね書きは発生しないが、四角形を描画する際、画像が平面的になり、不連続性が目立つという問題があった。

【0004】本発明の目的は、テクスチャマッピングによる高速で高画質な描画方法と、その手法を応用したグレードの高いグラフィックス装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の特徴は、ソース画像を自在に変形して描画するテクスチャマッピングによる描画方法において、テクスチャマッピングの走査方法として、ソース画像領域を1ドットづつ水平スキャンして描画画像領域へマッピングする走査（以下、ソース水平スキャンと呼ぶ）、または、前記描画画像領域を1ドットづつ水平スキャンし前記ソース画像領域へマッピングする走査（以下、描画水平スキャンと呼ぶ）を、所定の判定基準に応じて動的に選択することにある。

下、描画図形が特定ウインドウの外部（または内部）、描画図形の変形の程度を示す偏平率が閾値より大であり、これらの一つを満足するときは前記描画水平スキャンを選択し、これらの全てを満足しないときは前記ソース水平スキャンを選択する。

【0007】このような描画方法を応用する装置とし

て、描画すべき画像を指示するCPUと、ソース画像領域と描画画像領域をそれぞれ有する画像メモリと、前記ソース画像領域のデータを前記描画画像領域へテクスチャマッピングする描画プロセッサを備え、前記描画プロセッサは、前記テクスチャマッピングの複数の走査方法の一つを、前記CPUからのモードの指定に応じて決定する走査方法選択手段を有することを特徴とするグラフィックス装置として実現される。

【0008】前記モードの指定には、アプリケーション単位の固定モード、ポリゴン単位の固定モード、前記描画プロセッサ側で決定する自動モードを含み、該自動モードの場合には、前記判定条件に従ってポリゴン毎の走査方法を動的に決定する。

【0009】上記目的を達成するための本発明の他の特徴は、ソース画像を自在に変形して描画するテクスチャマッピングによる描画方法において、前記ソース水平スキャンのソース画像領域の走査ライン数を間引き指定することにある。

【0010】前記間引き指定する走査ライン数は、前記描画画像領域の図形高さに相当する走査ライン数を最小値とする。

【0011】このような描画方法を応用する他の装置として、描画すべき画像を指示するCPUと、ソース画像領域と描画画像領域をそれぞれ有する画像メモリと、前記ソース画像領域のデータを前記描画画像領域へテクスチャマッピングする描画プロセッサを備え、前記CPUまたは前記描画プロセッサのコマンド中に、前記ソース水平スキャンにおけるソース画像領域の走査ライン数を間引き指示するフィールドを有することを特徴とするグラフィック装置として実現される。

【0012】

【作用】本発明によると、コマンドによる指定や描画図形の性質等に応じて、高画質なソース水平スキャンまたは高速な描画水平スキャンを選択してテクスチャマッピングを実行するため、描画の処理性と画質をともに向上できる。

【0013】特に、描画図形の種別や特定ウインドウとの関係あるいは変形の程度などをポリゴン毎に判定して、画質と処理性の両面からみた最適な走査方法を動的に決定できるので、グレードの高いグラフィックス装置を提供できる。

【0014】また、前記ソース水平スキャンのソース描

(4)

特開平9-62862

5

6

定時間内などに描画処理を完了することも可能になる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図を参照して説明する。

【0016】図1は本発明の一実施例の高速グラフィックス装置30のブロック構成図である。高速グラフィックス装置30は、入力パッド20の指示に基づき、CPU11でアプリケーションプログラムを実行し、グラフィックスプロセッサ10に描画すべき画像を指示する。描画プロセッサ10は描画メモリ15、表示メモリ16を用いて所望の画像を合成し、表示部107を経由しモニタ21に表示する。

【0017】以下、本装置の動作を説明する。CPU11は、プログラムメモリ12を用いて処理すべきコマンドおよびソースデータを作成し、グラフィックスプロセッサ10に転送する。グラフィックスプロセッサ10は、コマンドおよびソースデータを一時的にコマンドメモリ13とソースメモリ14に記憶する。このコマンドにはグラフィックスプロセッサ10自身で生成したものを含む。

【0018】その後、CPU11は実行開始コマンドを発行する。グラフィックスプロセッサ10内のコマンド解析部101は、実行開始コマンドにより、コマンドメモリ13からコマンドを取りだし、必要なパラメータを走査方法選択部102に転送し、起動する。

【0019】走査方法選択部102は、コマンド解析部101からのコマンドやパラメータに従って走査方法を決定する。そして、ソースデータの格納されている座標および描画座標を計算し、ソースアドレス発生部103を起動する。同様に、描画結果を格納する座標および描画座標を計算し、描画アドレス発生部104を起動する。

【0020】ソースアドレス発生部103及び描画アドレス発生部104では、走査方法選択部102より指定されたテクスチャマッピングの走査手法で、ソースデータの格納されている座標および描画座標を演算し、ソースメモリ14と描画メモリ15をアクセスする。すなわち、指定された走査方法がソース水平スキャンの場合は、ソース画像領域を1ドットずつ水平スキャンし描画画像領域へマッピングする。また、描画水平スキャンの場合は、描画画像領域を1ドットずつ水平スキャンしソース画像領域からマッピングする。

【0021】ソースメモリ14から読み出されたソースデータは、描画部105で加工処理され、描画メモリ15に書き込まれる。描画メモリ15と表示メモリ16はスイッチ108で切り替わる交代バッファをなしており、前のフレームにて書き込まれた画像は表示メモリ16に格納されている。表示アドレス発生部106で発生

し、表示する。

【0022】図2は、テクスチャマッピングの走査方法の概念図である。同図(a)、(b)はソース画像領域のデータを1ドットずつ水平スキャンし描画画像領域へマッピングするソース水平スキャンを示しており、

(a)がソース側の走査処理、(b)が描画側の走査処理を示している。図示のように、このモードではソース側のY座標を固定し、ソース側のX座標を1ドットずつ進め、これが描画側のどの位置にマッピングされるかを計算し、描画する。

【0023】ソース水平スキャンによる描画方法では、ソースの四角形を横方向に細かな短冊状に切り、描画側の対応する辺の位置に合わせて張り付けていくため、図2(b)のように垂直な線分が曲がって再現されて擬似立体的な表現が可能になり、見た目に自然な画像を生成できるメリットがある。しかし、描画画像の形状、サイズにかかわらず原画像をすべて走査するための時間が必要であり、また、特に描画画像が偏平していると重ね書きが頻発し、多大な描画時間を必要とするという欠点がある。

【0024】図2(c)、(d)は描画画像領域を1ドットずつ水平スキャンしソース画像領域からマッピングする描画水平スキャンを示しており、(c)がソース側の走査処理、(d)が描画側の走査処理を示している。図示のように、このモードでは描画側のY座標を固定し、描画側のX座標を1ドットずつ進め、これがソース側のどの位置からマッピングされるかを計算し、ソースデータをアクセスする。

【0025】描画水平スキャンによる描画方法では、描画される部分から逆算するため、不必要な重ね書きが全く発生せず、高速な描画が可能になるメリットがある。しかし、描画面が平面形状でない、例えばねじれた曲面へのテクスチャマッピングなどの場合は、ソース画像の逆算時間が増大して実用的でなくなる。また、3次元描画の場合はポリゴンが四角形以上になると、テクスチャマッピング後の画像に不自然な歪みが発生する。これは、逆算時のソースのマッピング位置が複数個存在するにもかかわらず、採用ルールが統一的に適用されないために生ずる。

【0026】本発明は、テクスチャマッピングの複数の走査方法をコマンドで指定したり、描画図形の性質等から最適な走査方法を自動選択したりして、高速で画質の良いグラフィックス装置を実現するもので、以下にその詳細を説明する。

【0027】図3は、走査方法選択部による走査方法の決定処理フローを示している。走査方法の決定方式には大別してアプリケーション単位指定、コマンド指定、ポリゴン単位指定の3のモードがある。まず、CPU11

(5)

特開平9-62862

7

8

【0028】アプリケーション単位指定は、もつともマクロな指定方法であり固定モードである。たとえば、ゲームのカートリッジのROMなどに、アプリケーション単位で、テクスチャマッピングの走査方法を予め記憶している。自然な画像表現が必要なものにはソース水平スキャン、高速描画が必要なものには描画水平スキャンを、それぞれ固定走査方式指定情報として記述し、この情報を参照して走査方法を決定する(1102)。固定走査方式指定情報は、コマンド内の走査フィールドに後述のように記述されている。

【0029】コマンド指定は、描画図形の種類を示す図形の角数 $n$ 、描画座標位置と特定ウインドウの内外関係、描画図形の形状を示す偏平率などの判定条件により、テクスチャマッピングの走査方法を動的に決定する自動モードである。本実施例での図形の角数 $n$ は、テクスチャマッピング後に不自然な歪みの発生しない三角形を判定基準としている。

【0030】コマンド指定による走査方法の決定アルゴリズムは、描画図形の種類が三角形か判定し(1104)、描画図形が所定のウインドウ外か判定し(1105)、いずれも否(NO)であれば偏平率を計算し(1106)、偏平率が閾値より大きいか判定し(1107)、閾値より小さければソース水平スキャンを選択し(1108)、上記判定でいずれかを満たしていれば(YES)描画水平スキャンを選択する(1109)。ここでは、単純に3つの判定基準を順番に並べたが、順番の変更や判定基準の組み合わせ、評価関数の導入、他の条件の追加など、種々の変形は容易に実現できる。

【0031】ポリゴン単位指定とは、1ポリゴン毎に、走査方法を指定する固定モードである。コマンド内の走査フィールドに、後述のように指定されている走査方法を参照して決定する(1103)。

【0032】このように、CPU11からの指定手法を判別し、アプリケーション単位指定、コマンド指定またはポリゴン単位指定のいずれかに応じた処理によって走査方法を決定し、ソースアドレス発生部103と描画アドレス発生部104へ指示する(1110)。

【0033】図4(a)は、グラフィックスプロセッサ10のコマンドリストの一例を示している。コマンドリストはポリゴン毎に設定され、コマンドメモリ13に格納されている。オペコードはコマンドの種類を示す。パラメータはコマンドに付随する条件を規程している。走査方式指定フィールドは、テクスチャマッピングの走査方法の選択を行うフィールドである。ソースアドレス情報はソースデータの開始アドレスやサイズ、描画アドレス情報は描画開始アドレスや形状を指定する。このアドレス情報から描画するライン数を算出できる。アトリビュートは、画像演算部105で用いる画像処理データ

ドフィールドの詳細を示している。このコマンドは、固定モードではCPU11で、自動モードではCPU11とグラフィックスプロセッサ10によって作成される。

【0035】コマンド解析部上位2ビットは走査方式指定ビット(SD)を表し、テクスチャマッピングの走査モードを決定するための処理手法の指定を行う。SD=00の手法は固定モードであり、走査モードの変更はない。SD=01の手法は自動モードであり、図形種判定(S)、ウインドウ判定(W)、偏平率判定(H)の各々のイネブルビットに応じて自動的に走査方法を決定し、これによって走査方法の動的な変更が可能になる。ポリゴン単位の個別指定モードは、SD=10でソース水平スキャン、SD=11で描画水平スキャンをコマンドリストにいて指定する。

【0036】図形種判定イネブルビット(S)は、登録した図形種を描画水平スキャンとすることを許可するビットである。ウインドウ判定イネブルビット(W)は、登録したウインドウ外に描画される図形を描画水平スキャンとすることを許可するビットである。偏平率判定イネブルビット(H)は描画される図形の偏平率またはその評価量を計算し、登録した閾値より大きいときに描画水平スキャンで描画することを許可するビットである。

【0037】図5に、ウインドウ判定による走査方法の自動設定の概念図を示す。画面1200に特定ウインドウ1201が設定されている。ウインドウ以外の図形1202、1206-1209は、静止した単純な図形で構成されている。ウインドウ内の図形1203-1205は、例えば宇宙船の操縦席のスクリーンを想定していて、高速で移動、変形し、複雑な形状をしており、描画に多くの時間を要している。従って、ウインドウ内の図形を高速に描画すれば、全体の処理を高速化できる。本実施例では、ウインドウ判定イネブルビット(W)を1にすることで、ウインドウ内の図形を高速の描画水平スキャンで描画する。

【0038】図6に、図形の偏平率を求めるための概念図を示す。四角形ABCDの頂点Bを原点として正規化した概念図で、頂点AのX座標は $X_a$ 、Y座標は $Y_a$ 、頂点CのX座標は $X_c$ 、Y座標は $Y_c$ と定義する。同図(a)は $Y_a \geq Y_c$ の場合を示し、同図(b)は $Y_a < Y_c$ の場合を示している。

【0039】偏平率とは、ソース画像に比べて描画画像の変形量を定量化する指標である。重ね書きが頻発するのは、左右の辺の傾きが底辺に対して水平に近く、図形高さが低い場合である。このため、図形高さの最大値(図6のAI)を評価量とすることができる。

【0040】図形の偏平率は、ソース図形の高さと描画図形の高さを比較することで判別できる。図6(a)の場合、描画図形の高さAIは、角CBFが小さければ、

(6)

特開平9-62862

9

10

$Y_c/X_c$ と計算できる。これは、三角形BGEと三角形BFCは相似形であり、 $EG:CF=BG:BF$ が成立するからである。この場合、求めたAEの値は真のAIの値に比べて誤差を含んでいる。しかし、AIがAEを超えることはない。

【0041】同様に、図6(b)の場合、AIはAKと近似できるので、 $AK=JB$ 、 $JB=JG-BG$ より、 $AK=X_c*Y_a/Y_c-X_a$ と計算できる。これは、三角形JGAと三角形BFCは相似形で、 $JG:BF=AG:CF$ が成立するからである。この場合も、求めたAKは真のAIに比べて誤差を含んでいるが、AIがAKを超えることはない。

【0042】上記の例では偏平率の評価量を図形高さとしたが、高さや底辺の比や底辺と側辺がなす角度(図6の角ABC)によってもよい。なお、図形高さは後述する描画ライン数の決定にも利用できる。

【0043】本実施例によれば、テクスチャマッピングの走査方法として、高画質のソース水平スキャンと高速な描画水平スキャンを、CPUからの指定や所定のポリゴン性質等に応じて自動的に選択できる。

【0044】また、図形種別、特定ウインドウとの内外関係またはポリゴン形状より計算した偏平率などに応じて、ダイナミックに走査方法を切り替えることができるので、処理性と画質の両方を向上できる。なお、判定条件の一つとして、要求される描画処理時間による選択も可能である。

【0045】次に、本発明の他の実施例として、ソース水平スキャンを高速化する手法を、図4(b)を参照して説明する。

【0046】ソース水平スキャン方式では、ソースの高さだけスキャンして描画するため、描画画像が偏平していると多数の重ね書きが発生する。このため、描画する図形の高さを計算して描画に必要なライン数を取得し、このライン数に合うようにソースのスキャンを間引いて描画すれば、その分だけ処理を高速化できる。

【0047】走査方式指定フィールドのスキップモード(KM)は、CPU11またはグラフィックスプロセッサ10からの指定で、ソース水平スキャンの走査ライン数を切り替える。KM=00で毎ライン描画、KM=01で走査ライン数LN(8ビット)で指定したライン数のみ描画、KM=10で走査飛ばしパターンPT(8ビット)で指定したパターンでラインスキップを実行する。

【0048】KM=01のときは、LN本のラインを描画する場合に平均して間引く必要がある。このため、描画ライン数LNを基点に走査ラインLを、 $L=L+M$ によって繰返し決定する( $M=LN$ )。L>(ソースの全ライン数AN)となると、その端数(超過数)を新たな

【0049】KM=10のときは、PTのパターンで間引きを指示するが、PTの上位ビットからスキャンし、該当ビットが1であれば描画しないで次のラインに移り、該当ビットが0であれば描画する。最下位ビットまで来たら、再度PTの最上位ビットに戻って繰り返す。例えば、50%間引きのPTパターンは、フィールドが8ビットの場合(10101010)である。

【0050】上記の例では、CPUからのコマンドによって描画ライン数LNを設定しているが、走査方式指定フィールドに偏平率のビットを設けて、偏平率の評価量である図形高さを基に、走査ライン数を自動設定することも容易に実現できる。たとえば、描画図形の高さに相当するライン数(ドット数)を、ソース図形の走査ライン数の最小値として設定する。

【0051】本実施例によるソース水平スキャンの高速化の手法は、グラフィックスプロセッサ10に走査方法選択部102を有しない、従来タイプのグラフィックス装置にもそのまま適用できる。この場合、走査方式指定フィールドのスキップモード(KM)は、CPUから指定される。

【0052】本実施例のソース水平スキャンによれば、描画のライン数を限定したり、描画すべきライン数あるいは描画しないラインをパターン設定して、間引きする処理ライン数を処理前に確定させ、画質を維持しながら描画を高速化することができる。

【0053】次に、本発明のグラフィックス装置を実現するハードウェア構成の一適用例を、図7～図9により説明する。

【0054】図7は、走査方法設定部102のハードウェア構成を示している。コマンド解析部101からのアドレスMAをアドレスデコーダ121でデコードし、データMDをレジスタRa1からRnに書き込む。制御信号Trigを入力したら、シーケンサ122が動作し、ALUa、ALUbとレジスタRa1からRnを用いて図3のフローを実行する。ここで生成されたソースアドレス、描画アドレスはバスMLA、MLBを通してソースアドレス発生部103、描画アドレス発生部104に送られる。

【0055】図8はソースアドレス発生部103、描画アドレス発生部104のブロック図を示す。コマンド解析部101からのアドレスMAによって選択されるレジスタに走査方法設定部102で作成したアドレスパラメータを書込み、アドレス発生のDDAを起動する。ソース側も描画側も同じ構成となる。

【0056】図9は描画部105のブロック図を示す。ソースアドレス発生部103のアドレスで読み出したソースデータをラッチ1054、1055でタイミング調整し、合成器1056に入力する。走査方法設定部10



(7)

特開平9-62862

11

12

理される。この補間処理されたデータは合成器1056の片方の入力に接続され、ソースデータと合成し、ラッチ1057を経由し描画メモリ15に書込を行う。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、コマンドによる指定や描画図形の性質等に応じて、高画質なソース水平スキャンまたは高速度な描画水平スキャンを選択してテクチャーマッピングを実行するため、使い勝手がよく描画の処理性と画質をともに向上できる。

【0058】本発明によれば、描画図形の性質などをポリゴン毎に判定して、画質と処理性の両面からみた最適な走査方法を動的に決定できるので、グレードの高いグラフィックス装置を提供できる。

【0059】本発明によれば、ソース水平スキャンのソース描画ライン数を間引き指定することができるため、高画質なソース水平スキャンの処理性を向上できる。また、所定時間内（例えば、実時間あるいは処理終了予定時間）に描画処理を完了することも可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるグラフィックス装置のブロック構成図。

【図2】テクチャーマッピングの走査手法を説明する概念図。

【図3】走査方法の選択を行う処理フローチャート。

【図4】グラフィックスプロセッサのコマンドリストとコマンドフィールドの説明図。

【図5】ウインドウ判定による走査方法の自動決定を説明する概念図。

【図6】偏平率の計算方法を説明する概念図。

【図7】走査方法選択部のハード構成図。

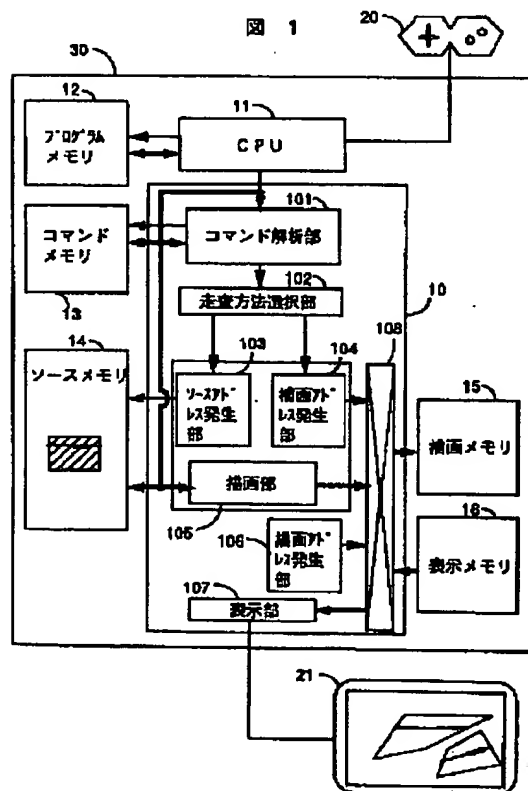
【図8】ソースアドレス発生部及び描画アドレス発生部のハード構成図。

【図9】描画部のハード構成図。

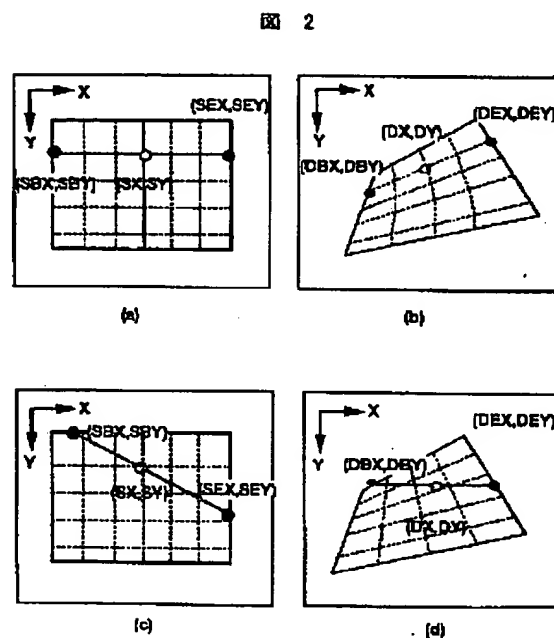
【符号の説明】

10…グラフィックスプロセッサ、11…CPU、12…プログラムメモリ、13…コマンドメモリ、14…ソースメモリ、15…描画メモリ、16…表示メモリ、101…コマンド解析部、102…走査方法選択部、103…ソースアドレス発生部、104…描画アドレス発生部、105…描画部、106…表示アドレス発生部、107…表示部、108…スイッチ。

【図1】



【図2】

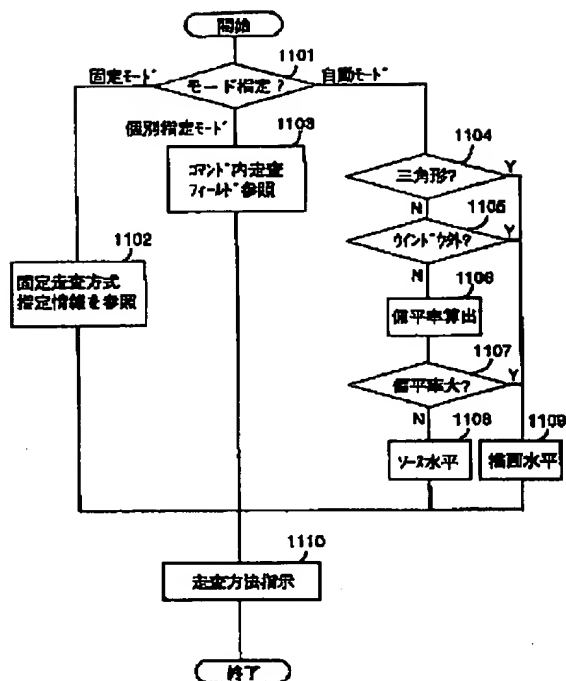


(8)

特開平9-62862

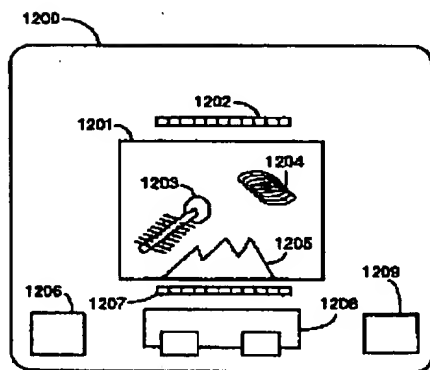
【図3】

図 3



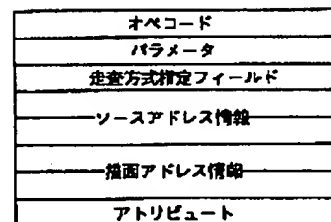
【図5】

図 5

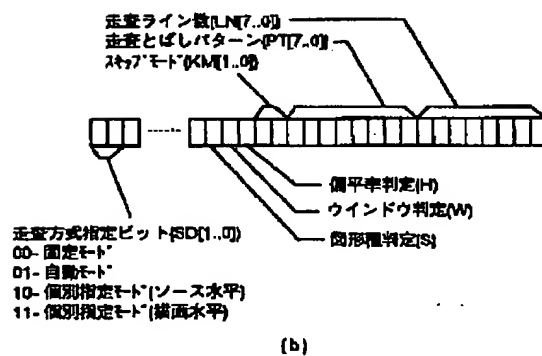


【図4】

図 4



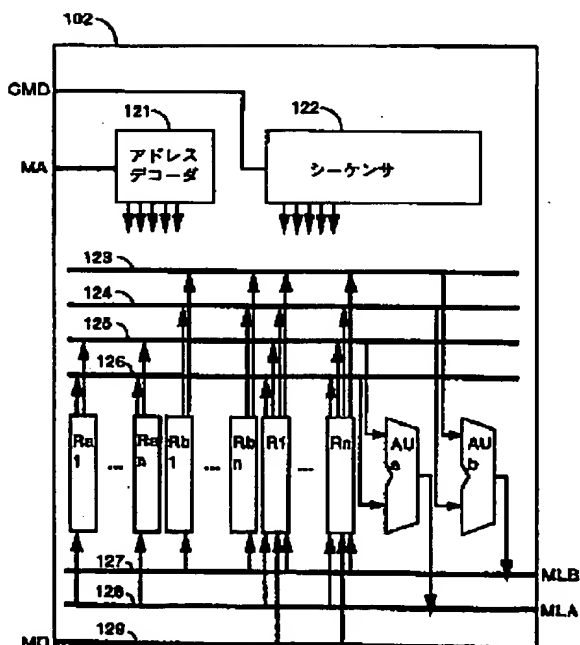
(a)



(b)

【図7】

図 7

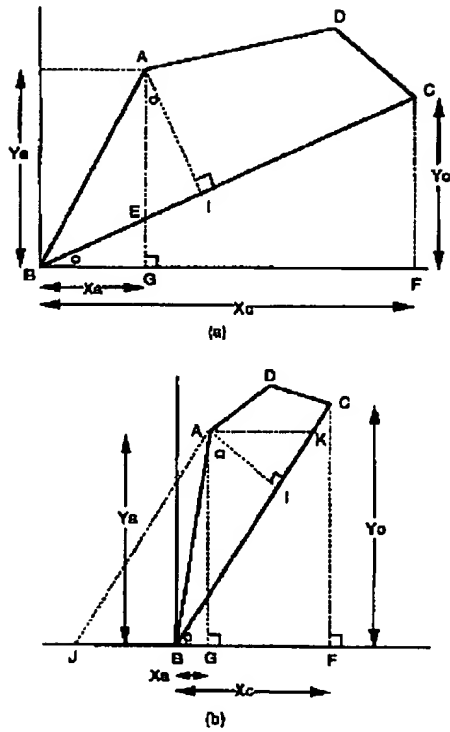


(9)

特開平 9-62862

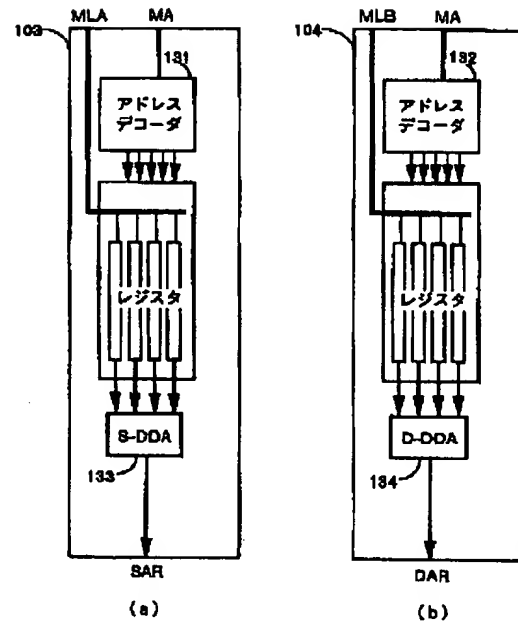
【図 6】

図 6



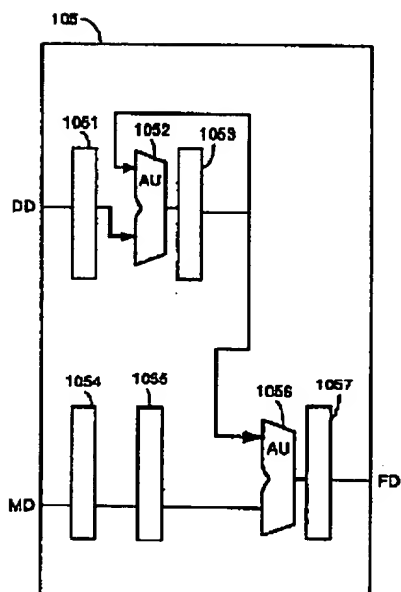
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



(10)

特開平9-62862

フロントページの続き

(72)発明者 松尾 茂  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
(72)発明者 成田 正久  
茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エ  
ンジニアリング株式会社内

(72)発明者 佐藤 潤  
東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株  
式会社日立製作所半導体事業部内  
(72)発明者 曾根 崇  
東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株  
式会社日立製作所半導体事業部内  
(72)発明者 山岸 一繁  
東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株  
式会社日立製作所半導体事業部内